



LELI 3493
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of Kuo-Yuin Li
Serial No. 10/636,023
Filed August 7, 2003
Confirmation No. 1020
For LCD PROJECTION SYSTEM AND ILLUMINATION DEVICE THEREOF

Art Unit 2871

November 19, 2003

LETTER TO THE PATENT AND TRADEMARK OFFICE

TO THE COMMISSIONER FOR PATENTS,
P.O. Box 1450
Arlington, VA 22313-1450

SIR:

* Enclosed is a certified copy of the Republic of China
(Taiwan) priority document, Republic of China (Taiwan)
Application No. 091123930 to be filed in the above-referenced
application.

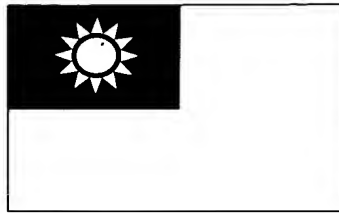
Respectfully submitted,

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "William B. Lahey".

William B. Lahey, Reg. No. 26,757
SENNIGER, POWERS, LEAVITT & ROEDEL
One Metropolitan Square, 16th Floor
St. Louis, Missouri 63102
(314) 231-5400

WEL/dfw
Enclosure

Express Mail Label No. EL 998651189 US



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 10 月 17 日
Application Date

申請案號：091123930
Application No.

申請人：奇景光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 7 月 22 日
Issue Date

發文字號：09220733840
Serial No.

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	液晶投影機及其投影照明裝置
	英 文	LCD PROJECTION SYSTEM AND ILLUMINATION DEVICE THEREOF
二、發明人	姓 名	李 國 永 Kuo-Yuin Li
	國 籍	中華民國 R.O.C.
	住、居所	台南縣台南科學工業園區南科八路12號1樓 1st Floor, No.12, Nanke 8th Road, Tainan Science-based Industrial Park, Tainan County 741, TAIWAN, R.O.C.
三、申請人	姓 名 (名稱)	奇景光電股份有限公司 HIMAX TECHNOLOGIES, INC.
	國 籍	中華民國 R.O.C.
	住、居所 (事務所)	台南縣台南科學工業園區南科八路12號1樓 1st Floor, No.12, Nanke 8th Road, Tainan Science-based Industrial Park, Tainan County 741, TAIWAN, R.O.C.
	代 表 人 姓 名	吳 炳 昇 BIING-SENG WU

四、中文發明摘要(發明之名稱：液晶投影機及其投影照明裝置)

本發明係關於一種投影照明裝置，其包括：一光源、一四分之一波長板及一線柵極化器。該光源用以提供光線。該四分之一波長板設置於接近該光源。該線柵極化器與該四分之一波長板平行設置，用以與該四分之一波長板配合，將來自該光源之光線極化。利用本發明之投影照明裝置，能通過線柵極化器之光線即為P極化光，不能通過該線柵極化器之S極化光被反射回經由該四分之一波長板，再經由該光源之拋物面燈罩反射，並再次通過該四分之一波長板，則可轉換為P極化光，以通過該線柵極化器。因此，本發明之投影照明裝置可提供P極化光。本發明之投影照明裝置具有相當佳之極化轉換效率，並可簡易製作完成，且節省製造成本。

英文發明摘要(發明之名稱：LCD PROJECTION SYSTEM AND ILLUMINATION DEVICE THEREOF)

The present invention relates to an illumination device of LCD projection system. The illumination device mainly comprises a light source, a quarter-wave retardation and a wire grid polarizer. The light source is used for providing light. The quarter-wave retardation is disposed near the light source. The wire grid polarizer is parallel to the quarter-wave retardation, and is used with the quarter-wave retardation to polarize the light from the light source. P-wave can pass through the wire grid polarizer. S-wave cannot pass through the wire grid polarizer, and is reflected to the quarter-wave retardation being a circularly polarized light. The circularly polarized light is reflected by a parabolic surface of the light source and pass through the quarter-wave retardation again to convert to p-wave. The converted p-wave can pass through the wire grid polarizer. Therefore, the illumination device of the invention can provide with p-wave. The illumination device can achieve high polarization conversion efficiency, and can be manufactured easily to reduce cost.

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權
本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

有關微生物已寄存於：

寄存日期：

，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明背景

1. 發明領域

本發明係關於一種液晶投影機，詳言之，係關於一種液晶投影機及其投影照明裝置。

2. 先前技術說明

參考圖1，習用液晶投影機之投影照明裝置10包括一光源11、一第一透鏡矩陣12、一第二透鏡矩陣13、一PS轉換器14、一聚光鏡15及一延遲透鏡16。該投影照明裝置10用以將來自光源之光線轉換為P極化光或S極化光（視該液晶投影機之光學設計），該極化光係該液晶投影機之光學系統所必須，因為只有極化光進入液晶面板才可以使液晶分子對於該光線產生調變（modulation）之現象，進而將訊息經由液晶面板傳輸之效果。為標示及說明之便，本說明書中將以P極化光為例做說明。該光源11包括一燈源111及一拋物面燈罩112，該燈源111設置於該拋物面燈罩112之拋物面焦點，用以提供平行光至該第一透鏡矩陣12。

該第一透鏡矩陣12與第二透鏡矩陣13用以將光線聚焦至該PS轉換器14。參考圖2及圖3a，該PS轉換器14包括複數個極化偏光分離器（Polarizing Beam Splitter, PBS）所組成之極化偏光分離器組141、複數個金屬區塊142以及複數個二分之一波長板143。該等金屬區塊142係形成於該極化偏光分離器組141之一受光面。該二分之一波長板143具有與該金屬區塊142相對應之形狀，如圖3a所示，並形成於該極化偏光分離器組141之一出光面，該出光面係相對於該受光面。

五、發明說明(2)

該二分之一波長板143具有雙折射特性之聚合物膜 (polymer film)，一光線經過此膜後，其光之相位差在此聚合物膜之尋常光軸 (ordinary axis) 與非尋常光軸 (extraordinary axis) 方向具有二分之一週期之差異。

經由該第一透鏡矩陣12及第二透鏡矩陣13聚焦之光線必須設計至該等金屬區塊142之空隙間，使得光線能不受該等金屬區塊142之阻擋而通過該極化偏光分離器組141，經由該極化偏光分離器組141可分離出P極化光 (如光線171) 以及S極化光 (如光線172)，P極化光則直接射出，S極化光經過反射再經由該二分之一波長板143，因該二分之一波長板143之慢軸 (slow axis) 與S極化光172之夾角為45度，則可轉換為P極化光。因此，經由該PS轉換器14可將光線均轉換成P極化光。

參考圖3b，若欲使光線轉換S極化光，則該二分之一波長板243之設置位置不同於圖3a之該二分之一波長板143。經由該極化偏光分離器組241可分離出P極化光 (如光線271) 以及S極化光 (如光線272)，S極化光經過反射後直接射出，P極化光則再經由該二分之一波長板243，使該P極化光可轉換為S極化光。因此，經由該PS轉換器24可將光線均轉換成S極化光。

然而，由於該等金屬區塊142之阻擋使得光線不能完全通過該極化偏光分離器組141，使得光線應用之效率不佳。並且，該第一透鏡矩陣12及第二透鏡矩陣13必須設計使得聚焦之光線至該等金屬區塊142之空隙間，俾使聚焦之光線能

五、發明說明(3)

通過該極化偏光分離器組141，故必須對準該第一透鏡矩陣12、第二透鏡矩陣13及該PS轉換器14，並互相配合。如此將增加整體製造之困難度，而增加成本且亦會降低光線放射效率。

另外，利用習用之投影照明裝置10之極化轉換效率（Polarization Conversion Efficiency, PCE）實際上通常於130%至140%之間，而不易達成理想值（160%）以上。因此，該習用之投影照明裝置10之極化轉換效率仍是不佳。

因此，有必要提供一種創新且富進步性的投影照明裝置，以解決上述問題。

發明概述

本發明之目的在於提供一種投影照明裝置，其包括：一光源、一四分之一波長板及一線柵極化器。該光源用以提供光線。該四分之一波長板設置於接近該光源。該線柵極化器與該四分之一波長板平行設置，用以與該四分之一波長板配合，將來自該光源之光線極化。利用本發明之投影照明裝置，能通過線柵極化器之光線即為P極化光，不能通過該線柵極化器之S極化光被反射經由該四分之一波長板，而成為圓偏極光，再經由該光源之拋物面燈罩反射，並再次通過該四分之一波長板，則該圓偏極光則轉換為P極化光，而能通過該線柵極化器。因此，經由本發明之投影照明裝置可提供P極化光。

由於本發明之線柵極化器為反射式，將非P極化光反射回燈罩，而非習知之吸收式極化器將非P極化光吸收，因此利

五、發明說明(4)

用本發明之線柵極化器可承受較高溫度而不至於損毀。並且，利用本發明之線柵極化器及四分之一波長板之設計，使得非P極化光可再被利用轉換為P極化光，故本發明之投影照明裝置具有相當佳之極化轉換效率。另外，因為本發明之投影照明裝置沒有習知裝置之該透鏡矩陣與PS轉換器之聚焦問題，使得本發明之投影照明裝置可簡易製作，而節省製造成本。

本發明之另一目的在於提供一種液晶投影機，其包括：一投影照明裝置及成像裝置。該投影照明裝置如上所述，用以極化光線。該成像裝置用以接收來自該投影照明裝置之P極化光，並利用液晶面板產生影像，並投影出影像。

圖式簡述

圖1為習用投影照明裝置之示意圖；

圖2為習用投影照明裝置之光線聚焦示意圖；

圖3a為習用投影照明裝置之PS轉換器轉換為P極化光之示意圖；

圖3b為習用投影照明裝置之PS轉換器轉換為S極化光之示意圖；

圖4a為本發明投影照明裝置第一實施例之示意圖；

圖4b為光線經過四分之一波長板轉換為圓偏極光之示意圖；

圖4c為圓偏極光經過四分之一波長板轉換成P極化光之示意圖；

圖5為本發明投影照明裝置第二實施例之示意圖；及

五、發明說明 (5)

圖6為本發明之液晶投影機之示意圖。

元件符號說明

- 10：習用之投影照明裝置
- 11：光源
- 111：燈源
- 112：燈罩
- 12：第一透鏡矩陣
- 13：第二透鏡矩陣
- 14：PS轉換器
- 141：極化偏光分離器組
- 142：金屬區塊
- 143：二分之一波長板
- 15：聚光鏡
- 16：延遲透鏡
- 24：PS轉換器
- 241：極化偏光分離器組
- 242：金屬區塊
- 243：二分之一波長板
- 40：本發明第一實施例之投影照明裝置
- 41：光源
- 411：燈源
- 412：拋物面燈罩
- 42：透鏡矩陣
- 43：四分之一波長板

五、發明說明(6)

- 44：線柵極化器
- 45：透明玻璃板
- 48：四分之一波長板
- 50：本發明之第二實施例之投影照明裝置
- 51：光源
- 52：透鏡矩陣
- 53：四分之一波長板
- 54：線柵極化器
- 55：聚光鏡
- 56：延遲透鏡
- 60：本發明之液晶投影機
- 61：投影照明裝置
- 62：成像裝置
- 621：分色器
- 622、623：反射式液晶矽閥
- 624：投影鏡頭

發明詳述

參考圖4，本發明第一實施例之投影照明裝置40主要包括：一光源41、一透鏡矩陣42、一四分之一波長板43及一線柵極化器44。本實施例中該投影照明裝置40係用以將來自光源之光線轉換為P極化光。該光源41包括一燈源411及一拋物面燈罩412，該燈源411設置於該拋物面燈罩412之拋物面焦點，俾使該燈源411之光線經過該拋物面燈罩412之折射均成為平行光線，以沿一光軸(圖未示出)提供平行光

五、發明說明 (7)

線至該透鏡矩陣42。

該透鏡矩陣42實質上與該光軸垂直，用以將來自光源41之平行光初步均勻化。該四分之一波長板43實質上必須與該光軸垂直，較佳者係貼合於一透明玻璃板45上。該四分之一波長板43與該透鏡矩陣42係平行，並間隔一距離。該線柵極化器44與該四分之一波長板43亦係平行設置，並間隔一距離。並且，該四分之一波長板43之慢軸與該線柵極化器44之吸收軸之夾角設計為45度。本實施例中之線柵極化器44之吸收軸為垂直紙面，以得到P極化光。該四分之一波長板43具有雙折射特性之聚合物膜，一光線經過此膜後，其光之相位差在此聚合物膜之尋常光軸與非尋常光軸方向具有四分之一週期之差異。

經過初步均勻化之平行光通過該四分之一波長板43及該線柵極化器44。該線柵極化器44其吸收軸角度之設計恰可使P極化光通過，而非P極光之S極化光則無法通過會被反射回來。因此，通過該線柵極化器44者即為本實施例所需之P極化光（如光線461所示）。

不能通過該線柵極化器44之S極化光（如光線462所示）被反射再經過該四分之一波長板43，而成為一右旋或左旋之圓偏極光（圖示為左旋），反射至該光源31之拋物面燈罩412，再經由該光源41之拋物面燈罩412之反射回平行光（另以光線463表示），該左旋之圓偏極光則轉變為右旋之圓偏極光。並再次通過該四分之一波長板43，則該圓偏極光則轉換為P極化光，而能通過該線柵極化器44。因此，利

五、發明說明(8)

用本發明之投影照明裝置4以該四分之一波長板43與該線柵極化器44配合，可將光線極化。

其原理可參考圖4b及圖4c所示。首先參考圖4b，當一傳播方向沿著z軸方向且其極化方向為0度之線性偏極化光471，通過一四分之一波長板48（其慢軸481與y軸之夾角為45度）後，該線性偏極化光471將轉換為一圓偏極光472。再參考圖4c，當該圓偏極光472再通過該四分之一波長板48後，則將轉換為一具有極化方向90度之線性偏極化光473。因此，若一極化方向為0度之線性偏極化光通過四分之一波長板二次，則將會轉換為具有極化方向90度之線性偏極化光。

參考圖5，本發明第二實施例之投影照明裝置50亦具有：一光源51、一透鏡矩陣52、一四分之一波長板53、一線柵極化器54、一聚光鏡55及一延遲透鏡56。與上述第一實施例之不同處在於，該第二實施例之該四分之一波長板53係貼合於該線柵極化器54之一受光面上。因此，在該四分之一波長板53及該線柵極化器54之配合下，第二實施例之投影照明裝置50亦可將光線極化，以提供P極化光。該聚光鏡55係用以使光形之均勻化，該延遲透鏡56係用以聚光及平行化。該透鏡矩陣52與聚光鏡55及延遲透鏡56配合俾使該投影照明裝置50能完全將光形加以均勻化。

由於本發明之線柵極化器44或54為反射式，將非P極化光之S極化光反射回拋物面燈罩，因此利用本發明之線柵極化器可較習知之吸收式極化器容許承受更高溫度。

五、發明說明()

並且，利用本發明之線柵極化器及四分之一波長板之配合設計（如上述之第一實施例及第二實施例），使得非P極化光之S極化光可再被回收利用轉換為P極化光，故本發明之投影照明裝置具有相當佳之極化轉換效率（PCE）。本發明之投影照明裝置之極化轉換效率經實驗結果顯示較習知投影照明裝置之極化轉換效率高約120%，而利用習知投影照明裝置測試之實驗結果，其極化轉換效率約為144%。因此，本發明之投影照明裝置之極化轉換效率約為173%（ $144\% \times 120\%$ ）。

另外，因為本發明之投影照明裝置不是利用習知裝置之該透鏡矩陣與PS轉換器以將光線極化，故沒有習知投影照明裝置所存在該透鏡矩陣與PS轉換器之對位及聚焦等複雜問題，因此，至少可較習知之投影照明裝置節省一透鏡矩陣（如圖1之第二透鏡矩陣13），使得本發明之投影照明裝置製作之困難度降低許多，能簡易地被製造，且能節省製造成本。

參考圖6，本發明之液晶投影機60主要包括一投影照明裝置61及一成像裝置62。該投影照明裝置61即為上述第二實施例之投影照明裝置50，該投影照明裝置61用以提供P極化光。該成像裝置62利用來自該投影照明裝置61之P極化光，以投射出影像。

該成像裝置62包括一分色器621、二液晶面板622及623，以及一投影鏡頭624。該分色器621用以選擇所需之顏色之互補顏色。二液晶面板係反射式液晶矽閥（Liquid

五、發明說明 (10)

Crystal on Silicon, LCoS) 622及623則分別具有複數個像素，用以組合產生所需之影像，並經由該投影鏡頭624投射而出。

上述實施例僅為說明本發明之原理及其功效，而非限制本發明。因此，習於此技術之人士可在不違背本發明之精神對上述實施例進行修改及變化。本發明之權利範圍應如後述之申請專利範圍所列。

六、申請專利範圍

1. 一種投影照明裝置，包括：
 - 一光源，用以沿一光軸提供平行光線；
 - 一四分之一波長板，設置於接近該光源且實質上與該光軸垂直；及
 - 一線柵極化器，與該四分之一波長板平行設置，用以與該四分之一波長板配合，將來自該光源之光線極化。
2. 如申請專利範圍第1項之投影照明裝置，其中該線柵極化器在面對該光源處包含一受光面，該四分之一波長板貼合於該線柵極化器之受光面。
3. 如申請專利範圍第1項之投影照明裝置，另包括一透明玻璃板，貼合於該四分之一波長板上。
4. 如申請專利範圍第1項之投影照明裝置，另包括一透鏡矩陣，設置於該光源與該四分之一波長板之間且實質上與該光軸垂直，俾將來自該光源之光線初步均勻化。
5. 如申請專利範圍第1項之投影照明裝置，其中該四分之一波長板具有一慢軸，該線柵極化器具有一吸收軸，該慢軸與該吸收軸之夾角實質上為45度。
6. 如申請專利範圍第1項之投影照明裝置，其中該光源另包括一燈源及一拋物面燈罩，該燈源設置於該拋物面燈罩之拋物面焦點，俾提供該平行光線。
7. 如申請專利範圍第1項之投影照明裝置，另包括一聚光鏡及一延遲透鏡，該聚光鏡用以使光形均勻化，該延遲透鏡係用以聚光及平行化。
8. 一種液晶投影機，包括：

六、申請專利範圍

- 一種如申請專利範圍第一項所載之投影照明裝置，以提供極化光；及
- 一成像裝置，接收來自該投影照明裝置之極化光，以投射出影像。
9. 如申請專利範圍第8項之液晶投影機，其中該成像裝置包括一分色器、二液晶板及一投影鏡頭；該分色器用以選擇所須之顏色及其之互補顏色；該二液晶板用以產生影像，並經由該投影鏡頭投射出影像。

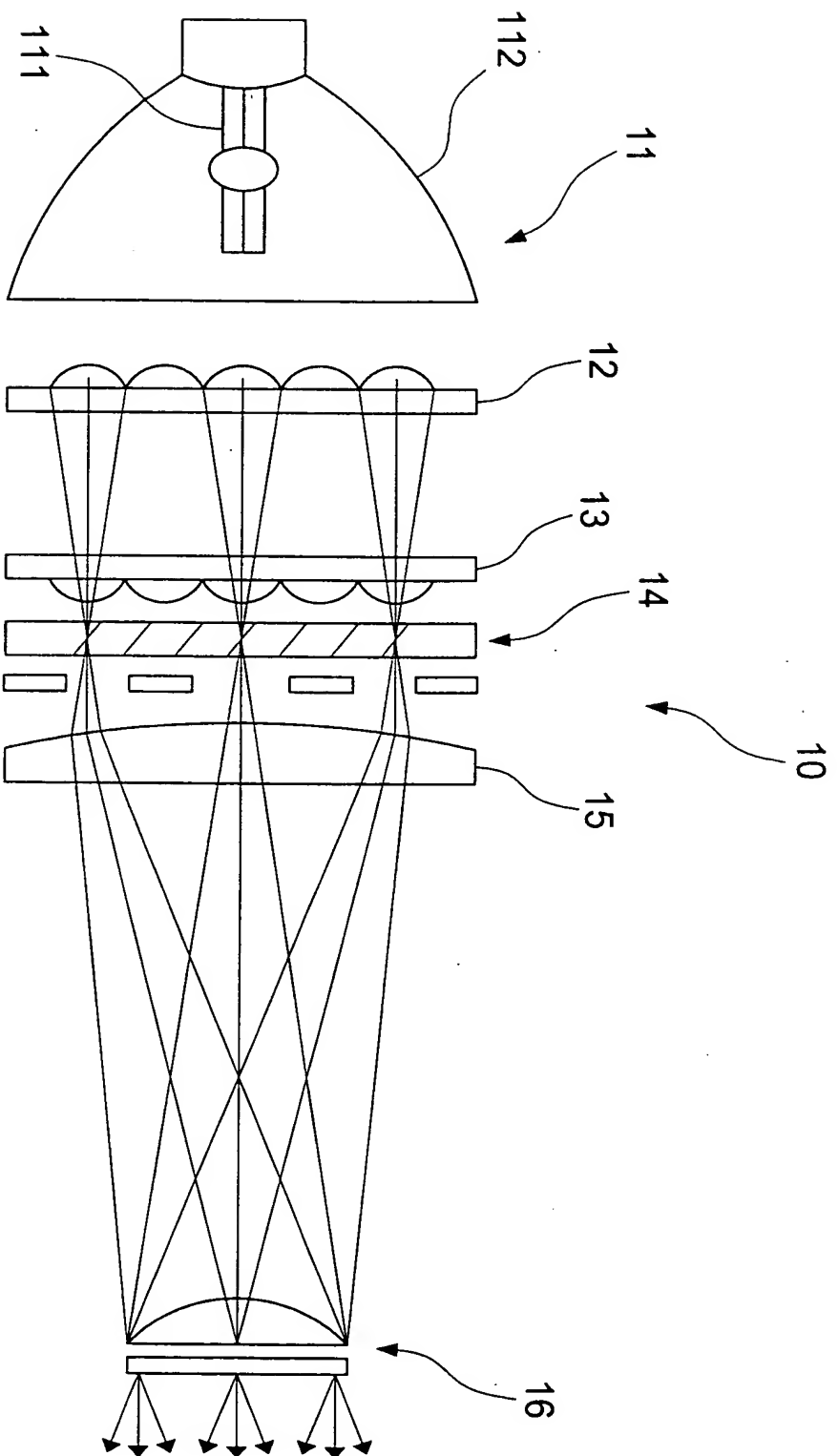


圖 1

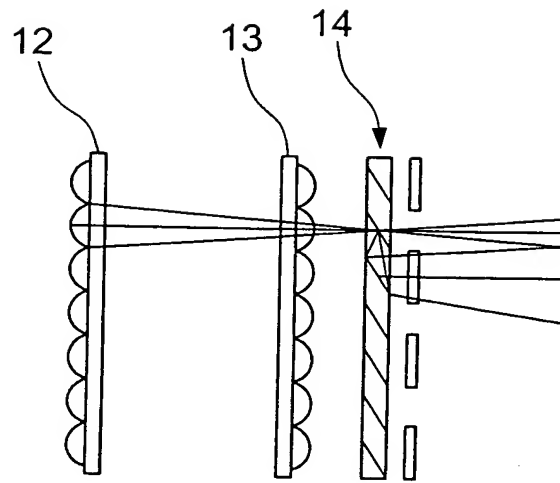


圖 2

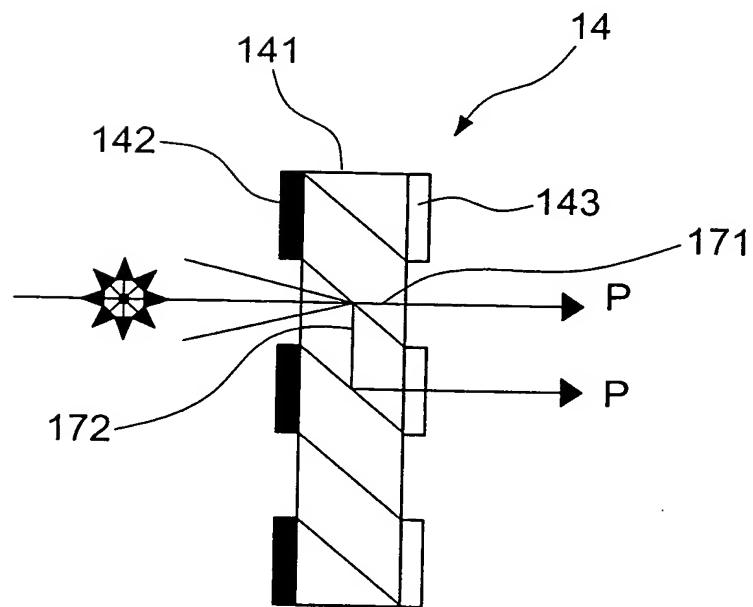


圖 3a

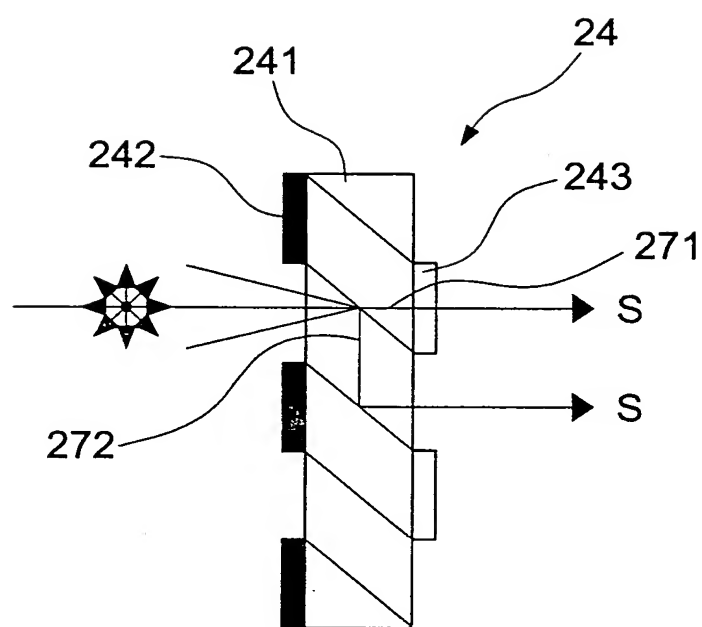


圖 3b

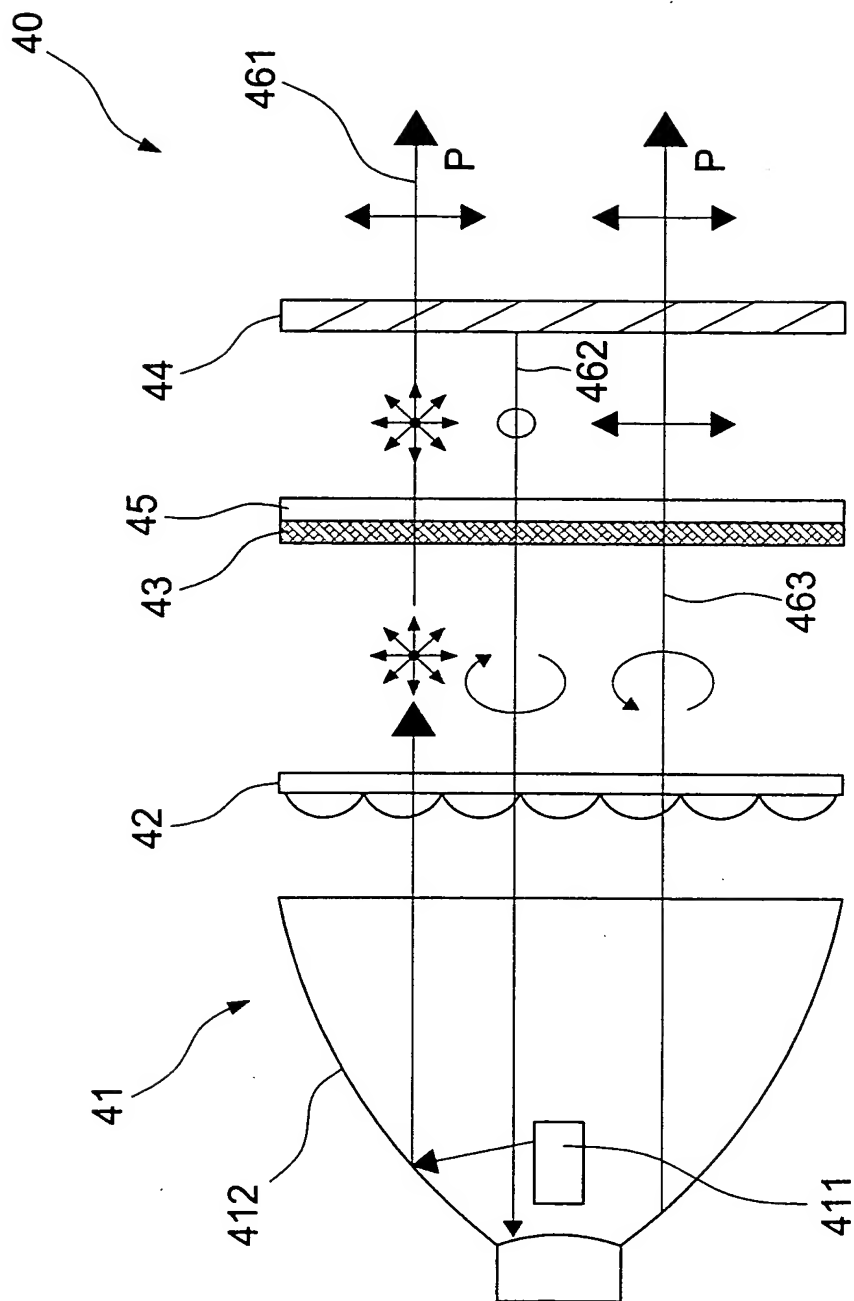


圖 4a

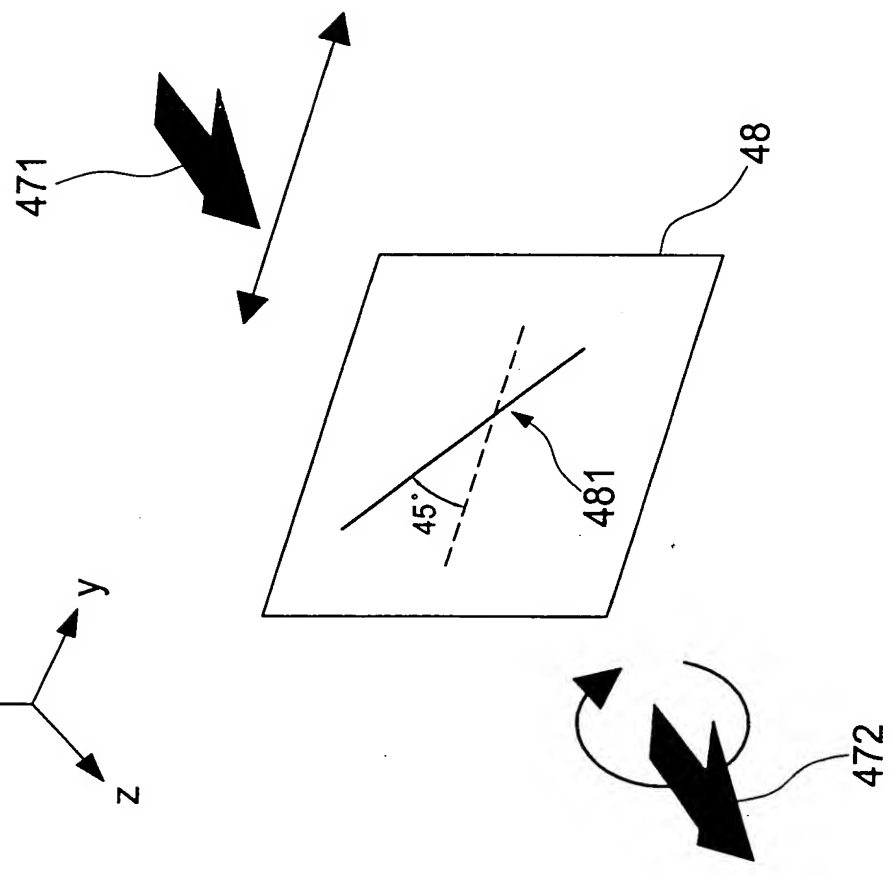
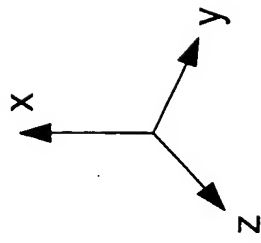


圖 4b

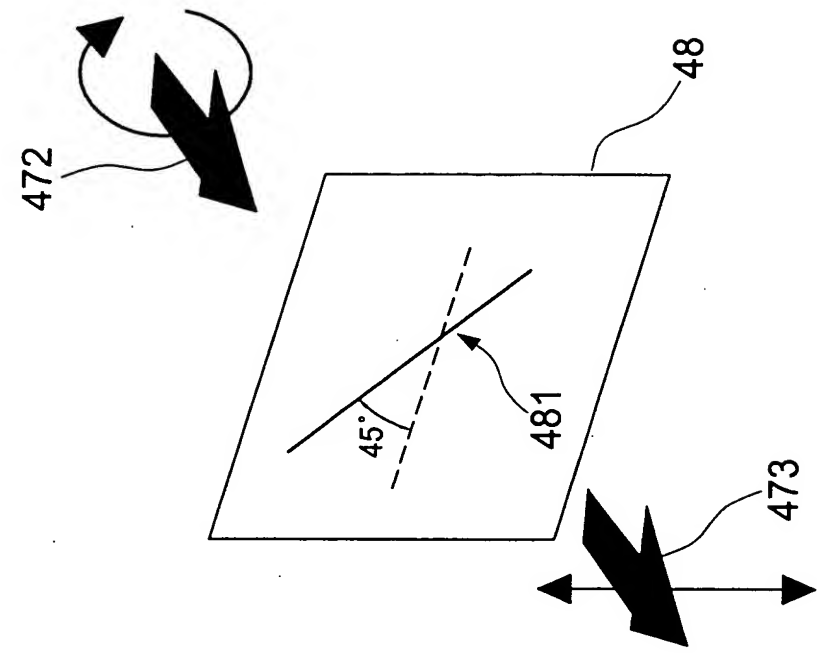


圖 4c

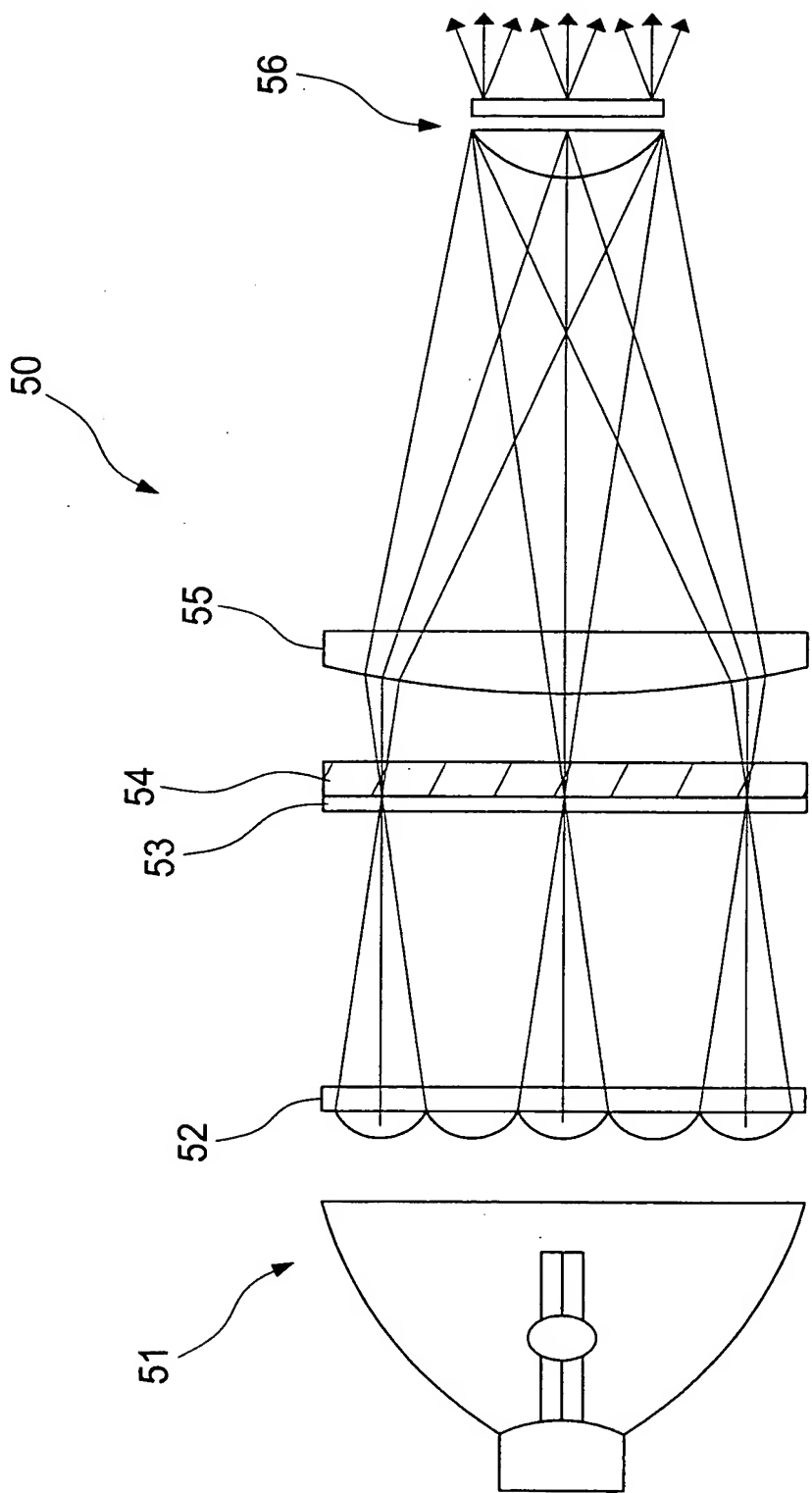


圖 5

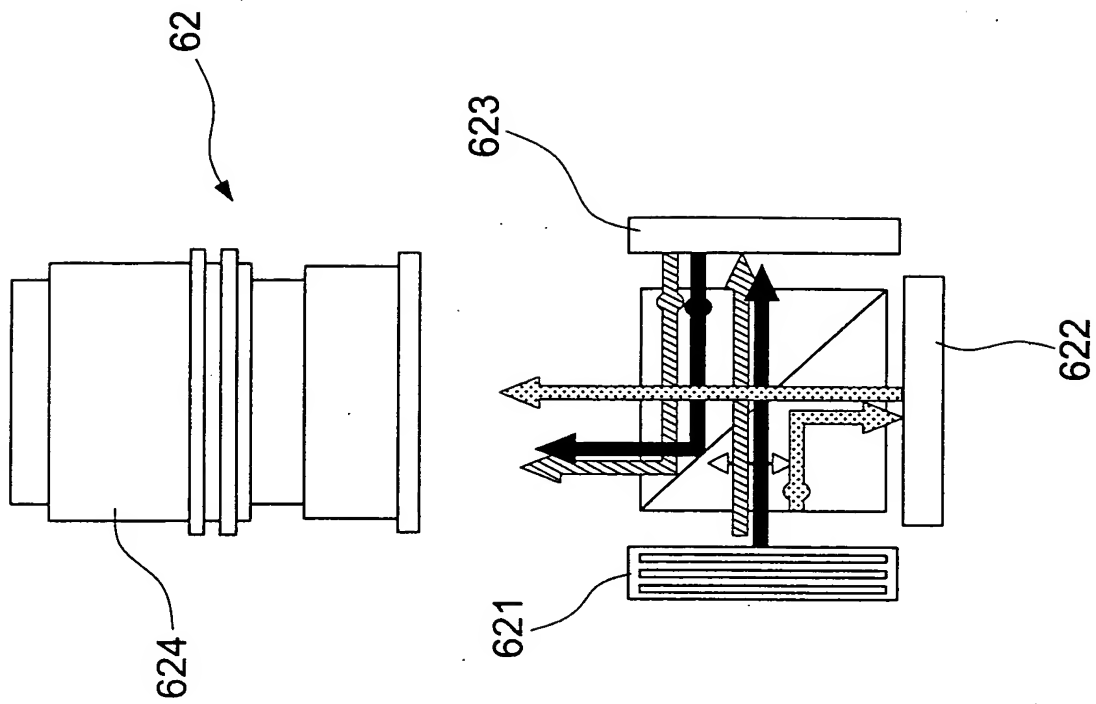


圖 6